

明細書

空気清浄装置及び空気清浄方法

技術分野

この発明は、マイナスイオンとオゾンとを低濃度で共存させるようにした空気清浄装置と空気清浄方法に関する。

背景技術

空気清浄装置は、室内の汚れた空気を濾過しながら送風ファンで循環させることにより良好な室内環境を維持するものであるが、近年、マイナスイオンの有する作用、すなわち人をさわやかな気分にすると共に、血液の浄化、精神安定、疲労回復等の作用（以下、これらを総称してリラクゼーション作用と記す）が注目されており、空気清浄装置にマイナスイオン発生機能を組み込んだものの利用が広まりつつある。一方、オゾンの持つ殺菌効果を利用した殺菌装置や除菌装置は周知である。しかしながら、この目的で使用される場合のオゾン濃度は例えば1%程度あるいはそれ以上に選定されるのが普通であり、この濃度では人体に有害である。このため、オゾンの殺菌効果を活用して室内空気を滅菌し、あるいは菌の増殖を抑える制菌を目的として、空気清浄装置においてオゾンを積極的に利用することはなされておらず、むしろ有害成分として除去されていた。

例えば、特開2001-259470号公報は高圧放電によりマイナスイオンと共に発生したオゾンを触媒で分解除去する空気清浄器の例が記載され、特開2000-140688号公報は高圧放電によりマイナスイオンと共に副次的に発生したオゾンを装置内における殺菌に有効に利用した空気清浄器及び空気調和装置の例が記載されている。また「日本防菌防黴学会誌」第27巻第11号713~722頁（以下、論文1）や「食品と開発」第33巻第10号17~21頁（以下、論文2）には、オゾンとマイナスイオンの併用により殺菌効果が向上することを論じた報告が記載されているが、人体及び室内機器に悪影響を与えない低濃度のマイナスイオンとオゾンとを共存させることに関しては全く触れていない。

この発明は、上記論文の報告にヒントを得てなされたものであり、マイナスイオンにより得られるリラクゼーション作用を充分活かしながら、更にオゾンを共存させてその殺菌力により装置の滅菌作用あるいは制菌作用を高め、良好な室内環境を作り出すことを課題としてなされたものである。

発明の開示

上記の課題を達成するために、この発明の空気清浄装置は、マイナスイオン発生手段と室内空気の循環手段とを備えている空気清浄装置において、室内雰囲気のオゾン濃度の平均値を0.02乃至0.05ppmに保つ能力を有するオゾン発生手段を備えている。またこの発明の空気清浄方法は、上記の空気清浄装置を使用し、室内空気を循環・攪拌して良好な室内環境を作り出すようにしている。上記の範囲のオゾン濃度であれば、臭いが強く、室内に居る人が頭痛を起こすなどの人体に及ぼす悪影響はなく、後述のようにマイナスイオンとの相乗作用によって、オゾン単独の場合よりも高い滅菌あるいは制菌の作用が発揮される。

しかも、マイナスイオンのリラクゼーション作用、すなわち人をさわやかな気分にすると共に、血液の浄化、精神安定、疲労回復等の作用が発揮され、良好な室内環境を作り出すことができる。また、気流吹き出し口近傍におけるマイナスイオン濃度の平均値を20万乃至100万個/ccに保つ能力を有するマイナスイオン発生手段を用いることによって、室内機器の故障の原因になるなどの悪影響はなく、人が居る環境での使用に適した空気清浄装置を得ることが可能となる。

マイナスイオンはその発生手段の吹き出し口から遠ざかるにつれて急速に消滅してその濃度は低下するが、吹き出し口に比較的近い場所での残存量は発生手段での発生量にある程度左右される。そして、吹き出し口近傍での濃度が100万個/ccを超えると室内にある機器、特に電気回路部品や半導体等に埃が付着しやすくなつて故障の原因になるなどの不都合が生ずる。また、吹き出し口近傍での濃度が20万個/ccを下回った場合には、気流がマイナスイオン発生手段を通過する時にマイナスイオンに触れる機会が低下し、オゾンとの相乗作用による滅菌あるいは制菌の作用をほとんど期待できなくなると考えられる。従つて、本願発明の装置におけるマイナスイオン発生手段としては、その気流吹き出し口近傍におけるマイナスイオン濃度の平均値を20万乃至100万個/ccに保つ能力を有

するものを使用することが望ましいと判断される。これにより、人体及び室内機器に悪影響を与えない低濃度でマイナスイオンとオゾンとを共存させて、所期の効果を発揮させることができるのである。

第1図及び第2図は、上記の判断の裏付けを説明するためのグラフであり、オゾン濃度（横軸）と殺菌率（縦軸）の関係をマイナスイオン濃度をパラメータとして示したものである。これらのグラフは、上記論文1に開示されているデータ（主として4図、5図及び6図）を基にして作成している。第1図は黄色ブドウ球菌、第2図は大腸菌についてのものであり、実線A、Bは通常の空気（マイナスイオン濃度は150～200個/ccと見なされる）とマイナスイオンの濃度が300万個/ccの場合、破線はその中間の3万個/cc、20万個/cc、25万個/cc、50万個/cc及び100万個/ccの場合をそれぞれ示してある。なお、論文1には実線A、B以外についてはオゾン濃度0.03ppmのデータしか開示されていないので、破線は推定線である。

これらのグラフから判るように、特にマイナスイオンを加えない通常の空気におゾンのみをえた場合の実線Aに対して、積極的にマイナスイオンをえた混合気体の場合の各破線と実線Bの殺菌率はいずれも高くなっている。すなわち、マイナスイオンとオゾンを共存させた混合気体では、従来の殺菌や除菌のみを目的としてオゾンを単独で用いた場合より低いオゾン濃度でも、数倍乃至10倍以上の殺菌効果が得られることが示されているのである。

そこで、本願発明者は殺菌装置用としては上記論文において対象から完全に除外されており、しかも人体に悪影響のない低濃度の領域に着目した。まずマイナスイオンについては、論文のデータにおいて、0.03ppmでほぼ50%に近い殺菌率が得られている濃度、すなわち20万個/ccを下限とし、室内機器に悪影響を与えない100万個/ccを上限としてそれぞれ選定した。またオゾンについては、臭いを感じることがなく頭痛を起こす人の出ない0.05ppmを上限とし、100万個/ccのマイナスイオン濃度において30%以上の殺菌率を確保できている0.02ppmを下限としてそれぞれ選定した。

しかし、殺菌率は細菌の種類によっても異なり、また上記論文は供試菌のサンプルを狭いチャンバー内に置き、所定の濃度のマイナスイオンとオゾンの雰囲気に常時さらしながら所定の時間経過した結果の報告である。これに対して本願発

明では、発生したマイナスイオンは室内雰囲気中に広がって濃度が低下するので、比較的高濃度のマイナスイオンに触れることによって滅菌あるいは制菌作用が促進されるのは、オゾンを含む気流がマイナスイオン発生手段を通過して放出されるまでの短い時間に過ぎないと考えられる。従って、雰囲気が常時所定の濃度に保たれている論文とは条件が異なり、論文のデータを本願発明にそのまま適用できないことはもちろんである。

第3図は吹き出し口からの距離とマイナスイオンの濃度との関係を例示したものである。実験は、床が4m×15m、天井までの高さ3mの作業所の中央に高さ85cmの木製台を設置し、その上に風量が1.4m³/分のマイナスイオン発生器を置いて気流を水平に吹き出し、同じ高さに置いた測定器（アンデス電気製ICT-201A）でマイナスイオンの濃度を測定した。図に示すように、吹き出し口から10cmの位置で100万個/ccの濃度であったマイナスイオンは距離と共に急速に消滅して低下している状況が示されている。

このように、室内雰囲気中のマイナスイオンの濃度は、吹き出し口から離れた位置では急速に低下する。しかもマイナスイオン発生手段の能力、すなわちイオンの発生量は、吹き出し口近傍での濃度だけではなく気流の風量や速度等によって変化するし、室内雰囲気中の濃度は空気清浄装置が設置される部屋の大きさなどによっても異なる。しかし、室内を一巡して空気清浄装置に戻り、マイナスイオン発生手段に吸い込まれる時の気流のマイナスイオン濃度は、吹き出し口近傍での濃度が上記のように20万乃至100万個/ccの範囲であれば、風量や部屋の大きさなどにかかわらずほぼ700個/ccであった。従って、発生手段からある程度離れた室内でのマイナスイオン濃度は、700個/cc程度で安定した状態になっているものと考えられる。この濃度は、郊外における値の約3倍、山間地における値とほぼ同等であって、リラクゼーション作用が充分に得られる値である。

上記論文1によれば、マイナスイオンとオゾンを共存させると両者が反応して第3の物質が生成され、その第3の物質が殺菌作用を発揮するものと考えられると説明されている。本願発明の装置においては、上述のようにオゾンを含む気流がマイナスイオン発生手段を通過する時に、比較的高濃度のマイナスイオンに触れることによって滅菌や制菌作用が促進されることになるが、それだけではなく、

吹き出し口近傍での濃度の差異にほとんど影響されないで 700 個 / cc 程度の濃度で安定している状態の室内雰囲気中では、上記の第 3 の物質による滅菌あるいは制菌作用が持続されており、これらによって滅菌や制菌の作用が総合的に発揮されるものと推測される。

このように、論文のデータをそのまま適用することはできず、しかも論文において対象から完全に除外された低濃度の領域、すなわち、気流吹き出し口近傍におけるマイナスイオン濃度が 20 万乃至 100 万個 / cc 、オゾン濃度が 0.02 乃至 0.05 ppm の領域においても、本願発明の装置と方法により室内の空気が循環して攪拌されていれば、十分な滅菌あるいは制菌の作用が得られるものと考えられるのである。

図面の簡単な説明

第 1 図はオゾン濃度と殺菌率及びマイナスイオン濃度の関係を示したグラフである。

第 2 図は同じくオゾン濃度と殺菌率及びマイナスイオン濃度の関係を示したグラフである。

第 3 図は吹き出し口からの距離とマイナスイオンの濃度との関係を示したグラフである。

第 4 図はこの発明の一実施形態における装置の構成を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施の形態を説明する。

第 4 図において 1 は装置本体であり、マイナスイオンを発生するマイナスイオン発生器 2 、オゾンを発生するオゾン発生器 3 、ファン 4 、 C P U を備えた制御部 5 、電源部（不図示）等を内蔵し、吸い込み口 6 と吹き出し口 7 を備えている。また 8 はリモコンであり、メインスイッチのほか、マイナスイオン発生器 2 、オゾン発生器 3 、ファン 4 等のオンオフを行うための操作部やタイマー設定部等を適宜備えている。また、マイナスイオンとオゾンの発生量は発生器での風量によっても変化するので、風量調整用の操作部も設けられる。なお、吸い込み口 6 から吹き出し口 7 に至る気流の通路の適所にフィルタが設けられるが、図示は省略

してある。

装置本体1の構造と形状は空調機の室内機に準じたものであり、発生したマイナスイオンとオゾンは、吸い込み口6から吸い込まれた空気と共にファン4によって吹き出し口7から室内に向けて放出される。ファン4は単なる吹き出し用ではなく空気攪拌手段も兼ねているが、イオンやオゾンを均一に分布させる能力が不足するようであれば、別に補助ファンを設けてもよい。図は天井取り付けタイプのものを例示しており、Cは天井面を示している。

マイナスイオン発生器2とオゾン発生器3には、周知の構造のものを適宜使用することができる。なお、図4ではマイナスイオン発生器2とオゾン発生器3を分離して示してあるが、例えばコロナ放電によりマイナスイオンとオゾンを同時に発生する方式の発生器であれば、両者が一体となった構造となる。この実施の形態では、マイナスイオン発生器2として $1.4\text{ m}^3/\text{分}$ の風量において20万乃至100万個/ccを放出できるものを、オゾン発生器3としては20乃至30mg/hを発生できるものをそれぞれ使用しているが、部屋が大きい場合には装置本体1を複数台設置し、これらを一括して、あるいは個別に制御できるようにするなど、状況に合わせて対応すればよい。

この装置の運転に際しては、マイナスイオンとオゾンの濃度が所望の定常値に達するまで連続運転した後、装置が設置される部屋の大きさ及びマイナスイオン発生器2とオゾン発生器3の能力やファン4による風量、イオンとオゾンの消滅割合等から必要な運転時間を算出し、そのような運転時間となるようにマイナスイオン発生器2とオゾン発生器3をそれぞれ間欠的に、あるいは必要に応じて連続的に運転するように設定するのである。この設定内容は例えば装置の設置環境に応じて予めプログラムしておけばよく、この場合は、リモコン8をこれらの事前設定を行える仕様のものとしておく。なお、前述したように特にマイナスイオンは放出後急速に消滅してほぼ一定値で安定するので、マイナスイオン発生器2は連続運転のままでも実用上は問題ないと考えられる。

なお、マイナスイオン濃度とオゾン濃度を一定に維持する必要がある場合は、上記のような計算によらないでそれぞれの濃度を検出するセンサーを設け、その検出結果をフィードバックしてマイナスイオン発生器2、オゾン発生器3及びファン4の運転状態を制御するようにしてもよい。

この発明の空気清浄装置は上述のような構成であり、この装置を運転することによってマイナスイオンとオゾンが室内に放出され、マイナスイオンのリラクゼーション作用が発揮されると同時に、オゾンを単独で使用する場合よりも低くて人体への影響のない低濃度でありながら、オゾンそのものによる作用に加えてマイナスイオンとオゾンの相乗作用で生成された第3の物質による滅菌作用あるいは制菌作用が発揮され、ファン4により室内空気を循環しながら攪拌することによって、良好な室内環境を作り出すことができる。ちなみに、論文1及び論文2に報告されたような学術的な精密な実験はできなかったが、通常の住宅の居間に数種類の食品を置いて比較したところ、この発明の装置を稼働させた場合の方が腐敗するまでの日数が長くなり、この発明の効果を確認することができた。

なお、リラクゼーション作用の感じ方は人によってかなりバラツキが大きい。しかもマイナスイオンは消滅しやすく、マイナスイオンやオゾンを均一に分布させることは実際には困難な場合がある。また、マイナスイオンやオゾンの濃度の測定にも測定機器や測定条件によってバラツキが生じやすいので、上述した各数値は厳密なものではなく、およその目安と考えておくことが望ましい。

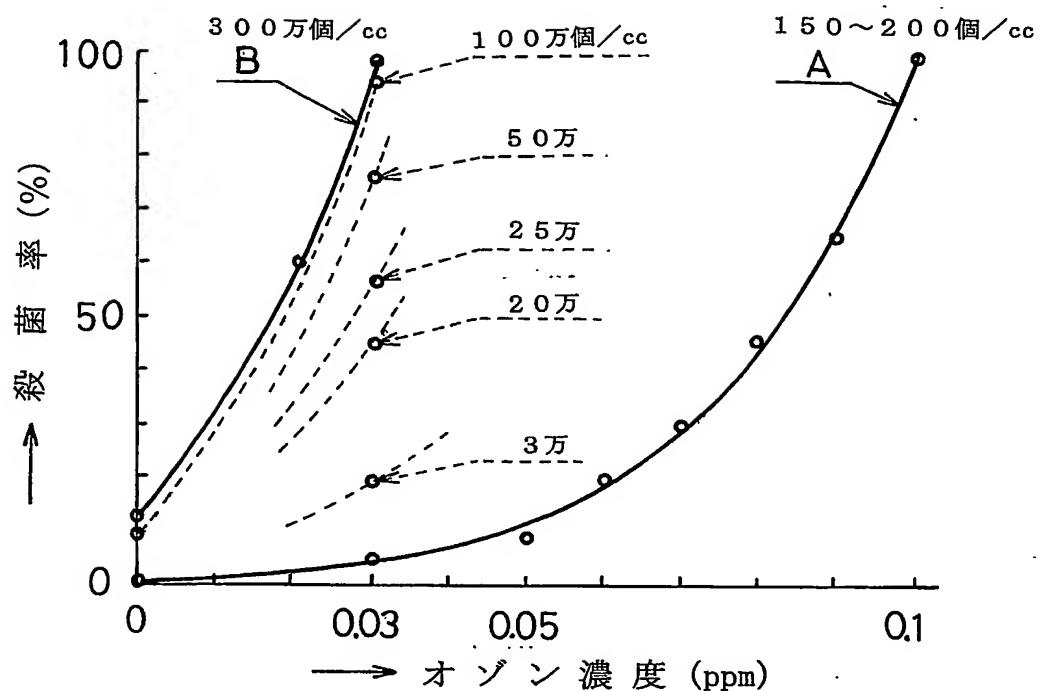
産業上の利用可能性

この発明は、家庭や事務所あるいは比較的小規模な作業場などにおける空気の清浄化に特に適している。

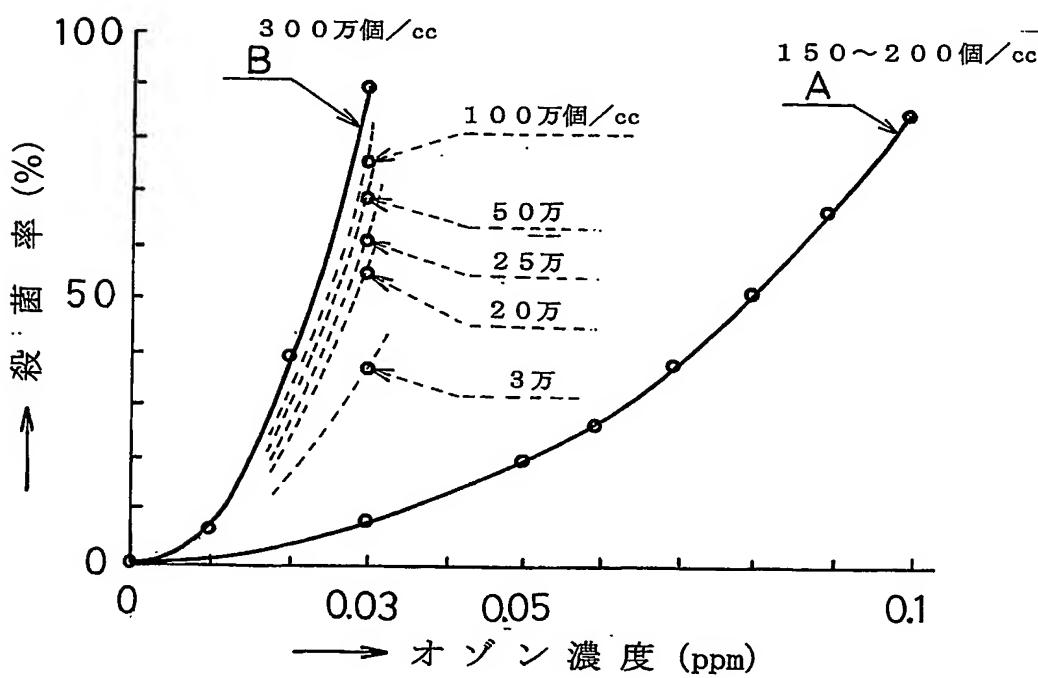
請 求 の 範 囲

1. マイナスイオン発生手段(2)と室内空気の循環手段(4)とを備えている空気清浄装置(1)において、室内雰囲気のオゾン濃度の平均値を0.02乃至0.05ppmに保つ能力を有するオゾン発生手段(3)を備えたことを特徴とする空気清浄装置。
2. マイナスイオン発生手段(2)が、その気流吹き出し口近傍におけるマイナスイオン濃度の平均値を20万乃至100万個/ccに保つ能力を有するものである請求項1に記載の空気清浄装置。
3. マイナスイオン発生手段(2)、室内空気の循環手段(4)、及び室内雰囲気のオゾン濃度の平均値を0.02乃至0.05ppmに保つ能力を有するオゾン発生手段(3)とを備えた空気清浄装置(1)を使用し、室内空気を循環・攪拌して良好な室内環境を作り出すことを特徴とする空気清浄方法。
4. 使用する空気清浄装置(1)が、気流吹き出し口近傍におけるマイナスイオン濃度の平均値を20万乃至100万個/ccに保つ能力を有するマイナスイオン発生手段(2)を備えたものである請求項3に記載の空気清浄方法。

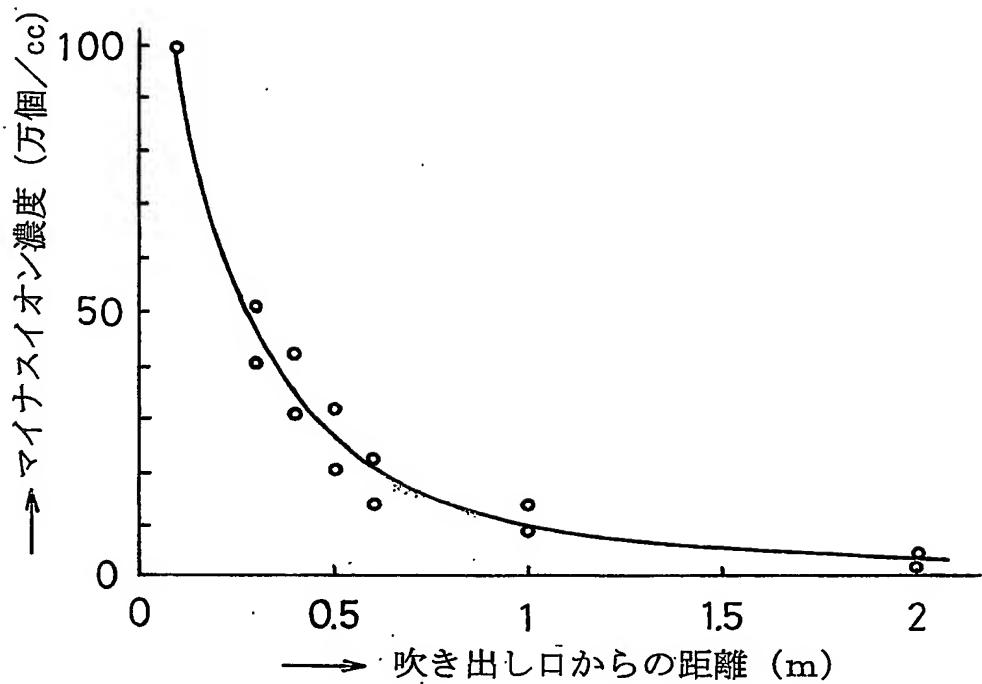
第1図



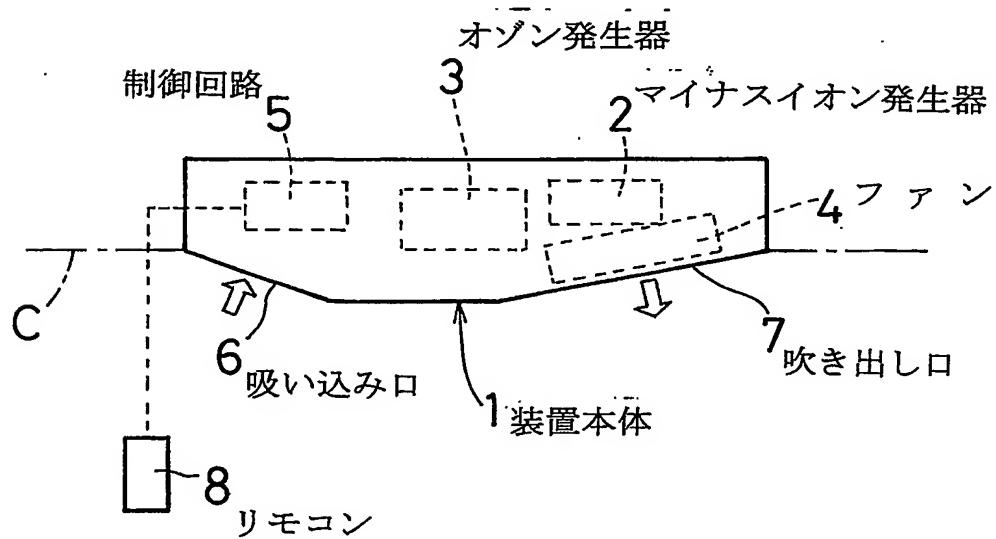
第2圖



第3図



第4図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/012047A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ A61L9/015, 9/22, H01T23/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ A61L9/015, 9/20-9/22, B03C3/02, H01T23/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-25747 A (Nippon Pachinko Buhin Kabushiki Kaisha), 25 January, 2002 (25.01.02), Claims 2 to 3; column 5, lines 30 to 40; column 9, line 35 to column 10, line 14; column 11, lines 33 to 41; Figs. 1 to 2, 20 (Family: none)	1-4
X	JP 2000-5628 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 January, 2000 (11.01.00), Column 4, lines 16 to 30; column 5, lines 11 to 33; Fig. 1 (Family: none)	1,3

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 October, 2004 (21.10.04)Date of mailing of the international search report
09 November, 2004 (09.11.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012047

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	JP 2004-121811 A (Tatsuo OTOMO, Masaaki OTOMO), 22 April, 2004 (22.04.04), Claims 1, 6; page 5, lines 30 to 43; page 6, line 19 to page 7, line 42 (Family: none)	1-4
A	JP 2000-93836 A (Kabushiki Kaisha Seisui), 04 April, 2000 (04.04.00), Full text (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' A61L9/015, 9/22, H01T23/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' A61L9/015, 9/20-9/22, B03C3/02, H01T23/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996
日本国公開実用新案公報	1971-2004
日本国登録実用新案公報	1994-2004
日本国実用新案登録公報	1996-2004

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-25747 A (日本ぱちんこ部品株式会社) 2002.01.25, 【請求項2】-【請求項3】、第5欄、第30-40行、 第9欄、第35行-第10欄、第14行、第11欄、第33-41行、【図1】- 【図2】、【図20】 (ファミリーなし)	1-4
X	JP 2000-5628 A (松下電器産業株式会社) 2000.01.11, 第4欄、第16-30行、第5欄、第11-33行、【図1】 (ファミリーなし)	1, 3
PX	JP 2004-121811 A (大友達男 大友昌明)	1-4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 21.10.2004	国際調査報告の発送日 09.11.2004
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 小川 康子 4Q 8014 電話番号 03-3581-1101 内線 3466

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	2004.04.22, 【請求項1】 , 【請求項6】 , 第5頁, 第30-43行, 第6頁, 第19行-第7頁, 第42行 (ファミリーなし) JP 2000-93836 A (株式会社セイスイ) 2000.04.04, 全文 (ファミリーなし)	1-4